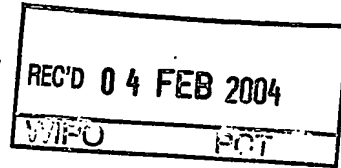


BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 61 646.9 ✓

Anmeldetag: 27. Dezember 2002 ✓

Anmelder/Inhaber: Wirtgen GmbH, Windhagen/DE

Bezeichnung: Schrämwerkzeug

IPC: E 21 C 36/18

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 14. Oktober 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

5

Wirtgen GmbH

10 Hohner Strasse 2

3578 Windhagen

15

- 1 -

Schrämwerkzeug

20

Die Erfindung betrifft ein Schrämwerkzeug einer Schrämmaschine, das ein Basisteil und einen Meißelhalter aufweist, wobei der Meißelhalter mit einem Steckansatz versehen ist, der in einer Steckaufnahme des Basisteils gehalten ist, und wobei die
25 Steckaufnahme mit der Umgebung über eine oder mehrere Öffnungen in räumlicher Verbindung steht.

30

Ein solches Schrämwerkzeug ist aus der DE 43 22 401 C2 bekannt. Das Schrämwerkzeug enthält einen Meißelhalter und ein Basisteil, welches an einem walzenförmigen Schneidkörper einer Schrämmaschine befestigt wird. Zur Befestigung des Meißelhalters am Basisteil weist dieses eine Steckaufnahme mit

einer Prismenführung auf, in die ein Steckansatz des Meißelhalters eingeschoben werden kann. Der Meißelhalter wird mit Hilfe einer Druckschraube fixiert. Dabei wird der exakten Positionierung des Meißelhalters auch im Falle der wiederholten Montage/Demontage und des Austausches besondere Bedeutung zugemessen.

5

Zur Aufnahme der im Betrieb auftretenden Kräfte weist das Basisteil einen Anschlag auf, an dem sich der Meißelhalter abstützt. Damit die Wirkung des Anschlags erhalten bleibt und eine Belastung des Steckansatzes und der Steckaufnahme weitestgehend vermieden wird, ist der Meißelhalter im Bereich um die Steckaufnahme um einen Nachsetzraum beabstandet angeordnet.

Bei solchen Schrämwerkzeugen, wie sie beispielsweise im Straßenbau eingesetzt werden, hat es sich als nachteilig erwiesen, dass Gesteinspulver und Wasser in den Bereich des Steckansatzes und der Steckaufnahme eindringen. Gesteinspulver und Feuchtigkeit können dazu führen, dass sich der Steckansatz in der Steckaufnahme sowie die Druckschraube festsetzen. Dadurch kann der Meißelhalter nur mit erhöhtem Aufwand vom Basisteil gelöst werden. Häufig werden die Teile beim gewaltsamen Trennen beschädigt, was zu einem kostenintensiven Ersatz führt. Weiterhin führt das Gesteinspulver in diesem Bereich zu einem erhöhten Verschleiß, was zu kürzeren Standzeiten des Werkzeugs und somit zu höheren Betriebskosten führt. Verschmutzungen, die sich in der Steckaufnahme von der Innenseite an der Druckschraube festsetzen werden beim Lösen der Druckschraube zum Werkzeugwechsel in die Gewindeaufnahme des Basisteils hineingearbeitet und beschädigen dieses. Eine dann erforderliche Reparatur oder ein Tausch des Basisteils ist nur aufwendig durchführbar, weil das Basisteil üblicherweise mit dem Fräsrollenrohr und den benachbarten Basisteilen verschweißt ist.

Besonders nachteilig wirken sich Verunreinigungen am Steckansatz des Meißelhalters und im Bereich der Steckaufnahme des Basisteils aus. Die hier angesetzten Partikel werden beim späteren Maschinenbetrieb zertrümmert. Dabei entsteht dann ein Spiel zwischen dem Steckansatz und der Steckaufnahme. Die

paßgenaue Positionierung des Meißelhalters ist dann nicht mehr sichergestellt. Dies wirkt sich vor allem beim sogenannten Feinfräsen negativ aus. Dieses, in der Praxis an Bedeutung gewinnende Verfahren dient dazu Fahrbahnoberflächen in einem Bearbeitungsschritt in endgültiger Qualität zu fräsen. Voraussetzung hierfür ist, daß
5 die Meißelhalter exakt positioniert sind. Wenn ein Meißelhalter dieses Kriterium nicht erfüllt, dann erzeugt er eine Fehlstelle im Fräsbild, die das Gesamt- Ergebnis beeinflußt. Ein gelockert im Basisteil sitzender Meißelhalter kann somit die Fräsqualität entscheidend verschlechtern. Weiterhin kann es vorkommen, daß sich der gelockerte Meißel vollständig vom Basisteil löst und dann gravierende
10 Werkzeugschäden verursacht.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Schrämwerkzeug der eingangs erwähnten Art zu schaffen, bei dem die Werkzeug- Standzeit, insbesondere des Basisteils verbessert ist.

15 Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß zumindest eine der Öffnungen wenigstens bereichsweise mit einem Dichtungselement verschlossen ist.

Das Dichtungselement schützt den zwischen dem Steckansatz und dem Basisteil gebildeten Übergangsbereich der Steckaufnahme. Es verhindert auf einfache und
20 wirkungsvolle Weise das Eindringen von Abraummateriel und Wasser in die Steckaufnahme. Wenn der Meißelhalter seinen Verschleißzustand erreicht hat, kann er aus der Steckaufnahme herausgezogen werden. Der von der Steckaufnahme gebildete Aufnahmeaum bleibt unverschmutzt oder im wesentlichen
25 verschmutzungsfrei. Ein neuer Meißelhalter kann dann mit geringem Zeitaufwand exakt positioniert und befestigt werden. Das Dichtungselement bildet somit ein einfaches Bauteil, das einen effektiven Werkzeugwechsel gestattet und gleichzeitig die Lebensdauer des Basisteils wesentlich erhöht. Das Dichtungselement kann auch von einer Fettschicht gebildet sein.

Abhängig von der Gestalt und Anordnung des Dichtelementes wird ein reproduzierbare und paßgenaue Positionierung des Meißelhalters möglich.

5 Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltungsvariante der Erfindung kann es vorgesehen sein, daß das Dichtungselement zwischen dem Meißelhalter und dem Basisteil zumindest bereichsweise um die Steckaufnahme angeordnet ist. Damit wird ein Bereich geschützt, über den häufig massiv Verunreinigungen eindringen können.

1 Eine besonders gute Abdichtung wird dadurch erreicht, dass das Dichtungselement als Formteil ausgeführt ist, welches die Kontur des Umfanges des Steckansatzes des Meißelhalters aufweist. Weiterhin ist die Ausgestaltung besonders montagefreundlich, da das Dichtungselement zur Montage auf den Steckansatz des Meißelhalters aufgesetzt und dann gemeinsam mit dem Meißelhalter in das Basisteil eingesetzt werden kann.

15 Dadurch, dass das Basisteil um die Steckaufnahme eine umlaufende Fase aufweist, welche als Sitz für das Dichtungselement dient, wird erreicht, dass das Dichtungselement während des Betriebes unverrückbar sitzt. Weiterhin bietet die Fase den Raum, in den das Dichtungselement bei der Montage definiert eingepresst wird, ohne dass es dabei zerstört werden kann. Hierdurch wird eine optimale
20 Dichtwirkung erzielt.

Eine dauerhafte Abdichtung des zu schützenden Bereiches wird dadurch erreicht, dass das Dichtungselement aus einem dauerelastischen Material, vorzugsweise aus
25 Silikon oder aus einem thermoplastischen Elastomer besteht.

Eine bevorzugte Ausgestaltung sieht vor, dass der Meißelhalter mit seinem Anschlag an dem Anschlag des Basisteils anliegt, dass das Basisteil einen Absatz aufweist, der im Winkel zu dem Anschlag steht, dass zwischen dem Absatz des Basisteils und
30 der dem Absatz zugekehrten Seite des Meißelhalters ein als Nachsetzraum wirkender Abstand ausgebildet ist, wobei das Dichtungselement derart ausgeformt

ist, dass es diesen Abstand überbrückt. Hiernit wird erreicht, dass kein Gesteinspulver und Wasser über den Nachsetzraum in die Steckaufnahme eindringen kann.

- 5 Eine besonders leichte Montage und sichere Dichtwirkung wird dadurch erreicht, dass das Dichtungselement entsprechend dem Winkel zwischen dem Absatz und dem Anschlag des Basisteils abgewinkelt ist.

1 Eine gute Abdichtung der unterschiedlichen Spaltbreiten im Bereich des Anschlags und des Nachsetzraums kann dadurch erreicht werden, dass das Dichtungselement einen Abschnitt mit O-förmigen Querschnitt aufweist, der zumindest bereichsweise an dem Anschlag des Basisteils anliegt und einen gegen diesen abgewinkelten Abschnitt aufweist, der an dem Absatz des Basisteils anliegt und einen, den Abstand zumindest bereichsweise überbrückenden verdickten Querschnitt aufweist.

15

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der abgewinkelte Abschnitt eine keilförmige Dichtlippe aufweist, welche an die Form des Nachsetzraumes angepasst ist. Hierdurch werden Unebenheiten und Fertigungstoleranzen am Meißelhalter und Basisteil ausgeglichen.

20

20 Eine kostengünstige Herstellung, auch in großen Stückzahlen, sowie enge Toleranzen und ein an das Herstellverfahren angepasstes Design wird dadurch ermöglicht, dass das Dichtungselement als Spritzgussteil ausgeführt ist und die Angußnase im Bereich des entsprechend des Abstands verdickten Querschnitts
25 angeordnet ist. Hierdurch wird erreicht, dass die Angußnase die Dichtwirkung des Dichtungselementes nicht beeinträchtigt.

Eine leichte und passgenaue Montage des Meißelhalters in das Basisteil wird erreicht, indem das Dichtungselement als separates Kunststoff – Bauteil auf den
30 Steckansatz aufgezogen ist oder das Dichtungselement an den Steckansatz als Kunststoff – Bauteil angespritzt ist.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Meißelhalter für das Schrämwerkzeug mit einem an einen Grundkörper angeformten Steckansatz versehen ist, und der Steckansatz ein Dichtungselement aufweist, das den Steckansatz zumindest bereichsweise an seinem Außenumfang umgibt. Hierdurch wird erreicht, dass der Meißelhalter mit dem Steckansatz und dem Dichtungselement als Baueinheit vorgeformt werden, als Einheit bevorratet und als Ersatzteil schnell und kostengünstig montiert werden kann.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 im teilmontierten Zustand ein Schrämwerkzeug mit einem auswechselbaren Meißelhalter in Seitenansicht und im Schnitt

Fig. 2 das Schrämwerkzeug gemäß Fig. 1 mit eingesetztem Meißelhalter in Seitenansicht und im Schnitt

Fig. 3a ein Dichtungselement in der Draufsicht

Fig. 3b das Dichtungselement gemäß Fig. 3a in der Seitenansicht

Das Schrämwerkzeug (1) in Fig. 1 besteht aus einem Basisteil (20), in dem ein auswechselbarer Meißelhalter (10) eingesetzt werden kann. Weiterhin weist das Schrämwerkzeug (1) ein Dichtungselement (30) und eine Druckschraube (40) auf, die zur Fixierung des Meißelhalters (10) in dem Basisteil (20) dient.

Der Meißelhalter (10) besteht aus einem Grundkörper (17) und besitzt an seinem unteren Ende einen Steckansatz (15), der in eine dazu korrespondierende Steckaufnahme (22) am Basisteil (20) eingesetzt werden kann. Die Einschubbewegung des Meißelhalters (10) in das Basisteil (20) wird in seinem rückwärtigen Bereich durch einen Anschlag (11) am Meißelhalter (10) und durch einen, diesem gegenüberliegenden Anschlag (24) am Basisteil (20) begrenzt. Der Steckansatz (15) weist an seiner Vorderkante mindestens eine Führungsfläche (15.1) auf, die von einer entsprechenden Prismenführung (22.1) in der Steckaufnahme (22) beim Einschieben des Meißelhalters (10) geführt wird.

Der Meißelhalter (10) besitzt weiterhin eine Meißelaufnahme (12), in die ein ebenfalls leicht austauschbarer Drehmeißel eingesetzt werden kann. Die Meißelaufnahme (12) bildet mit ihrer Längsachse einen spitzen Winkel zur Achse des Steckansatzes (15).

Auf den Steckansatz (15) ist ein Dichtungselement (30) aufgezogen, welches in seiner Kontur an den prismenförmigen Querschnitt der Steckaufnahme (15) mit seinen Führungsflächen (15.1) angepasst ist. Das Dichtungselement (30) kann entsprechend dem Winkel zwischen dem Absatz (21) und dem Anschlag (24) des Basisteils (20) abgewinkelt ausgeführt sein. Das Dichtungselement (30) besitzt dabei einen O-förmigen Querschnitt (31) im Bereich des Anschlags (24) und einen dem gegenüber verdickten Querschnitt im Bereich des Absatzes (21). Dabei ist dieser Bereich vorzugsweise als eine keilförmige Dichtlippe (34) ausgeführt.

Im Bereich um die Steckaufnahme (22) ist das Basisteil mit einer um die Steckaufnahme (22) umlaufende Fase (23) versehen, welche als Sitz für das Dichtungselement (30) dient.

Fig. 2 zeigt das gleiche Schrämwerkzeug aus Fig. 1 im Schnitt, nachdem der Meißelhalter (10) in das Basisteil (20) vollständig eingesetzt ist. Dabei wirkt die Druckschraube (40), die vorzugsweise als Madenschraube ausgeführt ist und ein Gewinde (41) und einen abgeflachten Zapfen (42) besitzt, mit ihrem Zapfen (42) auf

eine Druckfläche (14), die durch eine V-förmige Aussparung (13) an der, der Führungsfläche (15.1) gegenüberliegenden Seite des Steckansatzes (15) gebildet wird.

- 5 Beim Anziehen der Druckschraube (40) ergeben sich resultierende Kräfte, die den Meißelhalter (10) in das Basisteil (20) drücken. Dabei stützt sich der Anschlag (11) des Meißelhalters (10) an dem Anschlag (24) des Basisteils ab. Das Dichtungselement (30) setzt sich dabei mit seinem Abschnitt mit O-förmigen Querschnitt (31) in die als Dichtungssitz ausgebildete Fase (23) des Basisteils (20).
7 Dabei wird der ursprüngliche O-förmige Querschnitt derart gepresst, dass eine optimale Dichtwirkung erzielt wird.

- Zwischen dem Absatz (21) im vorderen Teil des Basisteils (20) und der dem Absatz (21) gegenüberliegenden Fläche des Meißelhalters (10) ist ein als Nachsetzraum
15 wirkender Abstand (16) ausgebildet. Das Dichtungselement (30) überbrückt aufgrund seines in diesem Bereich verdickten Querschnitts und der gleichzeitigen Ausbildung als keilförmige Dichtlippe (34) den Abstand (16) wodurch ebenfalls eine optimale Dichtwirkung erzielt wird. Damit wird erreicht, dass keine Abraumpartikel in den Bereich der Steckaufnahme eindringen können. Dies erleichtert den Austausch der
20 Meißelhalter (10). Gleichzeitig wird durch diese Anordnung erreicht, dass kein Wasser mit Abraumpartikeln in den Bereich des Zapfens (42) und der Druckfläche (14) des Steckansatzes (15) eindringen kann.

- Fig. 3a und 3b zeigen eine Ausführungsform des Dichtungselementes (30) in
25 Draufsicht und in der Seitenansicht.

- Das Dichtungselement (30) ist als Formteil ausgeführt, welches die Kontur des Umfanges des Steckansatzes (15) des Meißelhalters (10) aufweist. Entsprechend dem Winkel zwischen dem Absatz (21) und dem Anschlag (24) des Basisteils (20) ist
30 das Dichtungselement (30) abgewinkelt, wobei das Dichtungselement (30) mindestens einen Abschnitt mit O-förmigen Querschnitt (31) aufweist, der an dem

Anschlag (24) des Basisteils (20) anliegt. Der abgewinkelte Abschnitt (32), der an dem Absatz (21) des Basisteils (20) anliegt, weist einen entsprechend dem Abstand (16) verdickten Querschnitt auf. Ein als keilförmige Dichtlippe (34) ausgeführter abgewinkelter Abschnitt (32) erhöht dabei die Dichtwirkung.

5

Das Dichtungselement (30) ist dabei aus dauerelastischem Material gebildet und vorzugsweise als Spritzgussteil ausgeführt. Als Materialien kommen Silikone zum Einsatz. Beispiele dafür sind sogenannte Liquid-Silicone-Rubber (LSR), z. B. SILOPREN® von GE BAYER Silicones, die mittels dem sogenannten Liquid-
Injection-Molding (LIM) hergestellt werden können. Weiterhin geeignet sind thermoplastische Elastomere, z. B. SANTOPRENE® von ADVANCED ELASTOMER SYSTEMS, die im normalen Spritzgussprozess verarbeitet werden können. Der beim Spritzgussprozess übliche Anguss ist dabei in den verdickten Bereich des Abstands (16) verlegt, so dass die Angussnase (33) die Dichtwirkung des Dichtungselementes
15 (30) nicht beeinträchtigt.

Weiterhin kann es vorgesehen sein, dass das Dichtungselement (30) an den angeformten Steckansatz (15) des Meißelhalters (10) direkt angeformt ist und dabei den Steckansatz (15) zumindest bereichsweise an seinem Außenumfang umgibt.

20 Ebenso kann es vorgesehen sein, dass das Dichtungselement (30) an das Basisteil (20) im Bereich um die Steckaufnahme (22) direkt angeformt ist und die Steckaufnahme (22) zumindest bereichsweise an ihrem Außenumfang umgibt.

An dieser Stelle sei noch erwähnt daß die Erfindung nicht auf die vorliegend gezeigte
25 Querschnittsform eines Steckansatzes (15) beschränkt ist. Vielmehr sind auch beliebige andere Querschnittsvarianten denkbar, wie zum Beispiel runde Querschnitte oder Steckansätze mit einem konischen Verlauf.

Wie aus den Zeichnungen ersichtlich ist, ist die Steckaufnahme (22) im Basisteil (20)
30 dem Meißelhalter (10) abgekehrt offen ausgeführt. Diese Öffnung ist in Verbindung

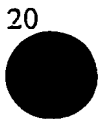
mit dem angeschlossenen, in der Zeichnung nicht dargestellten Fräswalzenrohr
mittels einer Schweißnaht Verbindung geschlossen.

5



10

15



20

25

30

Wirtgen GmbH
Hohner Strasse 2
53578 Windhagen

5

Patentansprüche

1. Schrämwerkzeug einer Schrämmaschine, das ein Basisteil und einen
1 Meißelhalter aufweist, wobei der Meißelhalter mit einem Steckansatz versehen
ist, der in einer Steckaufnahme des Basisteils gehalten ist, und wobei die
Steckaufnahme mit der Umgebung über eine oder mehrere Öffnungen in
räumlicher Verbindung steht,
dadurch gekennzeichnet,
15 daß zumindest eine der Öffnungen wenigstens bereichsweise mit einem
Dichtungselement (30) verschlossen ist.
2. Schrämwerkzeug nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
20 daß das Dichtungselement (30) zwischen dem Meißelhalter (10) und dem
Basisteil (20) zumindest bereichsweise um die Steckaufnahme (22)
angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
25 dadurch gekennzeichnet,
daß das Dichtungselement (30) als Formteil ausgeführt ist, welches die
Kontur des Umfanges des Steckansatzes (15) des Meißelhalters (10) aufweist
- 30 4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,

dass das Basisteil (20) um die Steckaufnahme (22) eine zumindest teilweise umlaufende Fase (23) aufweist, welche als Sitz für das Dichtungselement (30) dient.

- 5 5. Schrämwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Dichtungselement (30) aus einem dauerelastischen Material,
vorzugsweise aus Silikon oder aus einem thermoplastischen Elastomer
besteht.

- 10 6. Schrämwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Meißelhalter (10) mit einem Anschlag (11) an dem Anschlag (24) des
Basisteils (20) anliegt, dass das Basisteil (20) einen Absatz (21) aufweist, der
15 im Winkel zu dem Anschlag (24) steht, dass zwischen dem Absatz (21) des
Basisteils (20) und der dem Absatz (21) zugekehrten Seite des Meißelhalters
(10) ein als Nachsetzraum wirkender Abstand (16) ausgebildet ist, wobei das
Dichtungselement (30) derart ausgeformt ist, dass es diesen Abstand (16)
überbrückt.

- 20 7. Schrämwerkzeug nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Dichtungselement (30) entsprechend dem Winkel zwischen dem
Absatz (21) und dem Anschlag (24) des Basisteils (20) abgewinkelt ist.

- 25 8. Schrämwerkzeug nach einem der Ansprüche 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Dichtungselement (30) einen Abschnitt mit O-förmigen Querschnitt
(31) aufweist, der zumindest teilweise an einem dem Anschlag (24)
zugeordneten Bereich des Basisteils (20) anliegt und einen gegen diesen
30 abgewinkelten Abschnitt (32) aufweist, der an dem Absatz (21) des Basisteils

(20) anliegt und einen, den Abstand (16) zumindest bereichsweise überbrückenden verdickten Querschnitt aufweist.

9. Schrämwerkzeug nach Anspruch 8,

5 dadurch gekennzeichnet,
 dass der abgewinkelte Abschnitt (32) eine keilförmige Dichtlippe (34) aufweist.

10. Schrämwerkzeug nach einem der Ansprüche 6 bis 9,

 dadurch gekennzeichnet,
 dass das Dichtungselement (30) als Spritzgussteil ausgeführt ist und die Angussnase (33) im Bereich des entsprechend des Abstands (16) verdickten Querschnitts angeordnet ist.

11. Schrämwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 10,

15 dadurch gekennzeichnet,
 dass das Dichtungselement (30) als separates Kunststoff – Bauteil auf den Steckansatz (15) aufgezogen ist oder dass das Dichtungselement (30) an den Steckansatz (15) als Kunststoff – Bauteil angespritzt ist.

20 12. Meißelhalter für ein Schrämwerkzeug mit einem an einen Grundkörper (17) angeformten Steckansatz (15),

 dadurch gekennzeichnet,
 dass der Steckansatz (15) ein Dichtungselement (30) aufweist, das den
25 Steckansatz (15) zumindest bereichsweise an seinem Außenumfang umgibt.

13. Meißelhalter nach Anspruch 12,

 gekennzeichnet durch einen oder mehrere der Ansprüche 1 bis 10


30 14. Dichtelement für einen Meißelhalter nach einem der Ansprüche 12 oder 13

Wirtgen GmbH
5 Hohner Strasse 2
53578 Windhagen



Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Schrämwerkzeug einer Schrämmaschine, das ein Basisteil und einen Meißelhalter aufweist, wobei der Meißelhalter mit einem Steckansatz
15 versehen ist, der in einer Steckaufnahme des Basisteils gehalten ist, und wobei das Basisteil einen Anschlag aufweist, an dem der Meißelhalter anliegt. Um dabei ein eindringen von Wasser und Gesteinspulver zu verhindern und eine leichte Demontage des Meißelhalters vom Basisteil zu ermöglichen, ist es erfindungsgemäss vorgesehen, dass ein Dichtungselement zwischen dem
20 Meißelhalter und dem Basisteil zumindest bereichsweise um die Steckaufnahme angeordnet ist.



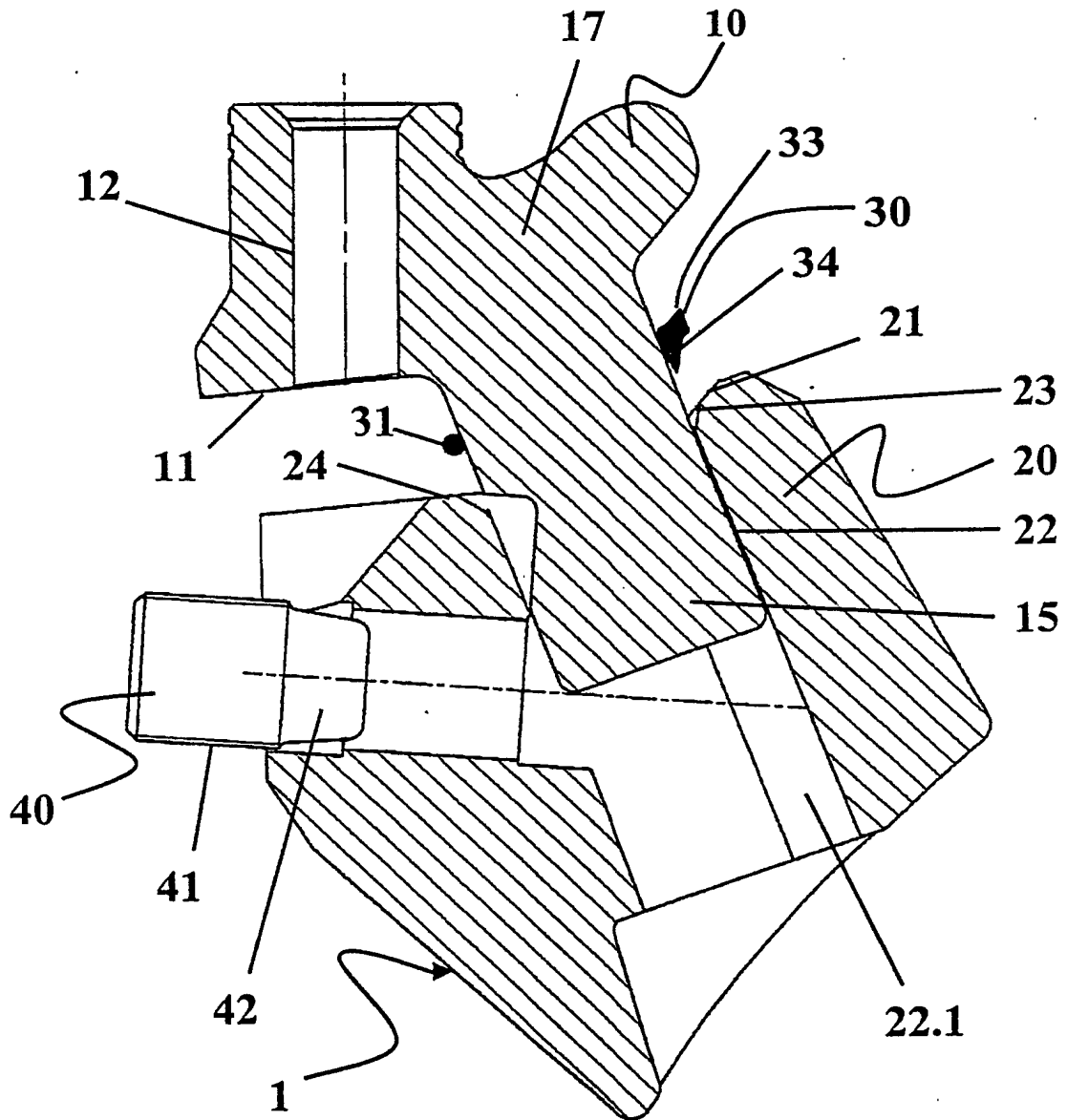


Fig. 1

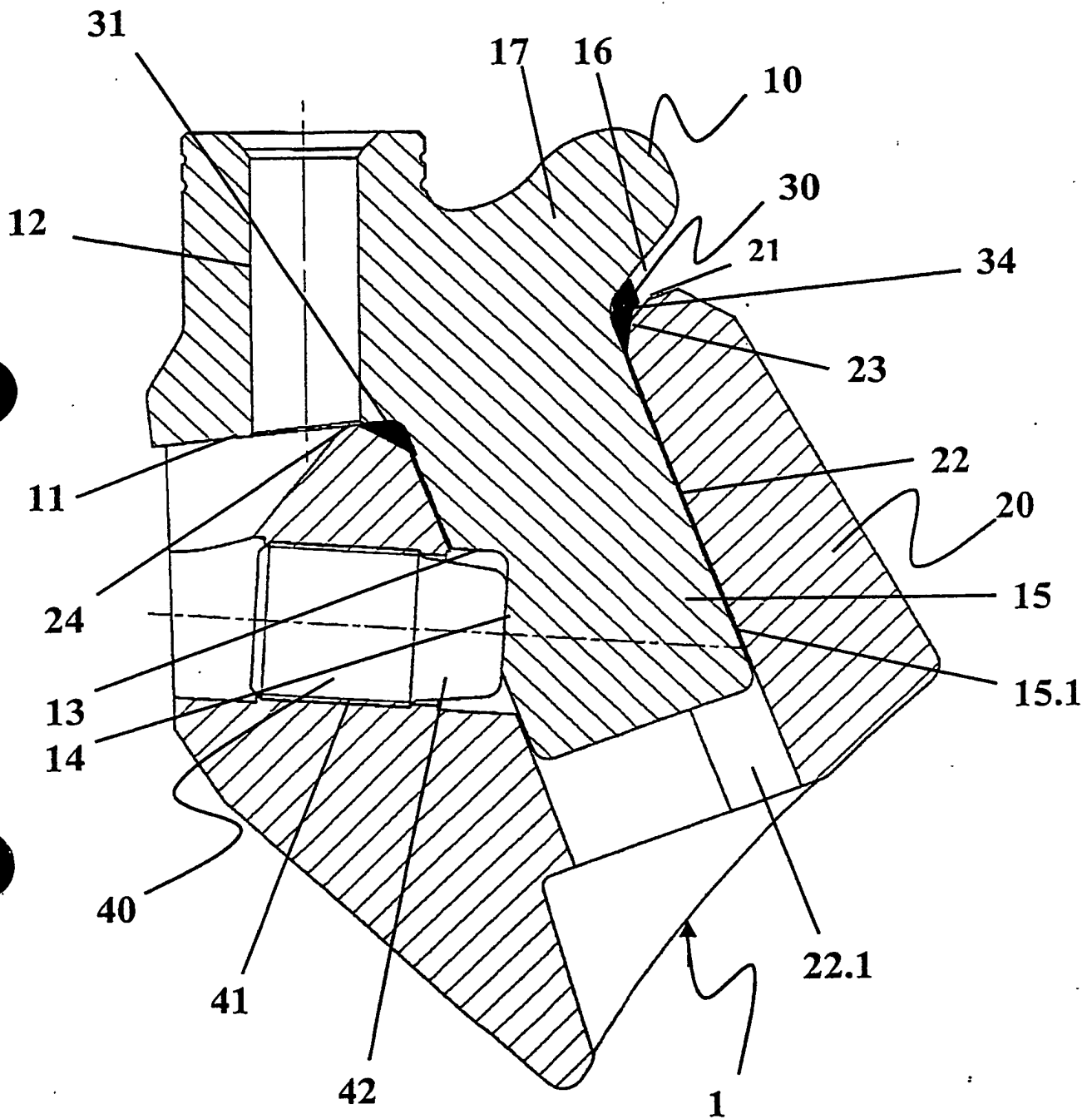


Fig. 2

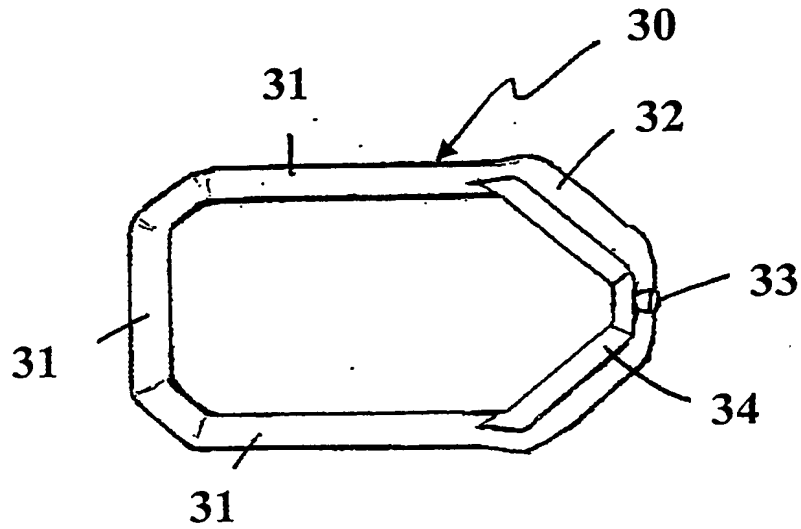


Fig. 3a

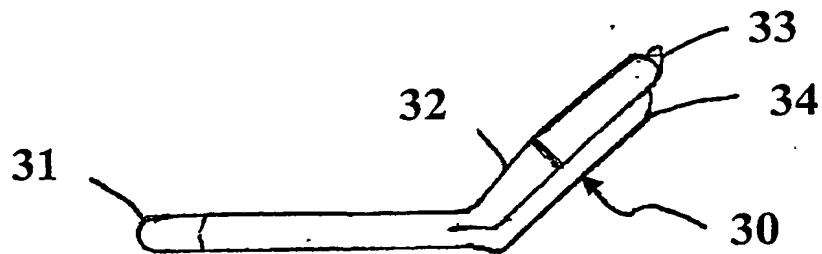


Fig. 3b